

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 11 187.5

Anmeldetag: 12. März 2003

Anmelder/Inhaber: Otto Bock HealthCare GmbH, 37115 Duderstadt/DE

Bezeichnung: Orthopädiotechnisches Hilfsmittel mit einer  
Verriegelungsvorrichtung

IPC: A 61 F, A 61 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W.M.", is written over a stylized, sweeping line that serves as a flourish or underline.

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

**GRAMM, LINS & PARTNER**  
**Patent- und Rechtsanwaltssozietät**  
Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

Otto Bock  
HealthCare GmbH  
Max-Näder-Straße 15

37115 Duderstadt

Unser Zeichen/Our ref.:  
0108-361 DE-1

**Braunschweig:**  
Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm \*°  
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins \*°  
Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek °  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann \*°  
Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla °  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein \*°  
Rechtsanwalt Stefan Risthaus  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel °  
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. Joachim Hartung °

**Hannover:**  
Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer \*°  
  
★ European Patent Attorney  
° European Trademark Attorney  
□ zugelassen beim LG u. OLG Braunschweig

**Datum/Date**  
12. März 2003

**Orthopädietechnisches Hilfsmittel mit einer Verriegelungsvorrichtung**

Die Erfindung betrifft ein orthopädietechnisches Hilfsmittel mit zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen und einer Verriegelungsvorrichtung zum Verriegeln der 5 beiden Teile in einer vorbestimmten relativen Position und zum Entriegeln der Teile zur Freigabe der Bewegung der Teile zueinander.

Orthopädietechnische Hilfsmittel dieser Art werden für zahlreiche Anwendungen eingesetzt, um am menschlichen Körper vorübergehend oder dauernd vorhandene 10 Schwächen zu kompensieren und sonst nicht ausübbare Funktionen zu ermöglichen. Dies geschieht dadurch, dass das orthopädietechnische Hilfsmittel eine Stützfunktion ausübt, indem in einer bestimmten Stellung der Teile des Hilfsmittels diese Teile zueinander verriegelt werden, wobei die verriegelte Stellung der beiden Teile zueinander einer Gebrauchsstellung entspricht, in der der betreffende Patient die Stützfunktion durch das orthopädietechnische Hilfsmittel benötigt. Ein bevorzugter Anwendungsfall eines derartigen orthopädietechnischen Hilfsmittels ist die Ausbildung als Gelenkorthese, wobei beispielsweise die durch ein Gelenk miteinander verbundenen Teile der Gelenkorthese in gestreckter Stellung 15

**Antwort bitte nach / please reply to:**

**Hannover:**  
Freundallee 13  
D-30173 Hannover  
Bundesrepublik Deutschland  
Telefon 0511 / 988 75 07  
Telefax 0511 / 988 75 09

**Braunschweig:**  
Theodor-Heuss-Straße 1  
D-38122 Braunschweig  
Bundesrepublik Deutschland  
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0  
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

verriegelbar sind, um beispielsweise die Funktion einer Extremität in der gestreckten und verriegelten Stellung der Gelenkorthese zu ermöglichen. Um in eine Ruhestellung zu gelangen, muss die Verriegelungsvorrichtung entriegelt werden. Dies geschieht beispielsweise bei bekannten Kniegelenkorthesen durch einen

5 Bowdenzug, mit dem die Verriegelungsvorrichtung entriegelbar ist, sodass das Kniegelenk, beispielsweise für den Übergang in die sitzende Position des Patienten, gebeugt werden kann. Auch wenn der Bowdenzug in eine grifffreundliche Position geführt ist, ist seine Betätigung doch umständlich und erfordert beispielsweise bei einer Beinorthese den Griff ans Bein unter die Kleidung oder in die Kleidung hinein, was von vielen Patienten als störend empfunden wird.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Problemstellung zugrunde, ein orthopädiertechnisches Hilfsmittel der eingangs erwähnten Art so auszubilden, dass eine ordnungsgemäße Entriegelung in einfacherer Weise erfolgen kann

15 Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein orthopädiertechnisches Hilfsmittel der eingangs erwähnten Art dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungsvorrichtung von einem Steuermodul aus elektromechanisch betätigbar ist und das ein Betätigungs signal von einer Betätigseinheit drahtlos auf das

20 Steuermodul übertragbar ist.

Das erfindungsgemäße orthopädiertechnische Hilfsmittel sieht somit eine elektromechanische Betätigung der Verriegelungsvorrichtung zum Entriegeln vor, die von einem Steuermodul ausgelöst wird. Das Steuermodul ist mit einem Signalfänger versehen, durch den das Steuermodul ein drahtlos übermitteltes Betätigungs signal empfangen und in ein Schaltsignal für die Betätigung der Verriegelungsvorrichtung umsetzen kann.

25 Dadurch ist es möglich, eine Betätigseinheit für die Entriegelung des orthopädiertechnischen Hilfsmittels an einer bequemen Stelle anzuordnen und beispielsweise in der Kleidung als separates Gerät mit sich zu tragen.

Bevorzugt ist allerdings, die Betätigungseinheit in eine Gehhilfe zu integrieren. Dabei kann bevorzugt die Betätigungseinheit in einem Griff der Gehhilfe untergebracht sein. Günstig ist dabei die Anordnung eines Betätigungsnapfes an einer freien Stirnseite des Griffes der Gehhilfe, sodass der Betätigungsnapf vorzugsweise mit dem Daumen der den Griff haltenden Hand betätigt werden kann, ohne die Festigkeit des Griffes an der Gehhilfe verringern zu müssen.

In einer weiteren Ausführung der Erfindung kann ein Quittungs- oder Warnsignal von dem Steuermodul auf die Betätigungseinheit übertragbar sein. Das Quittungssignal kann in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung anzeigen, dass nach einer Entriegelung des orthopädiotechnischen Hilfsmittels dieses wieder in die ordnungsgemäß verriegelte Position gelangt ist. Dies ist insbesondere für Beinorthesen von Bedeutung, deren Funktion es ist, in einer gestreckten Stellung des Kniegelenks zum Gehen verwendet zu werden. Mit dem übertragenen Quittungs- oder Warnsignal können Signaleinrichtungen der Betätigungseinheit angesteuert werden, beispielsweise optische und/oder akustische Signalanzeigeeinrichtungen und/oder ein Vibrator.

Für die in den Griff der Gehhilfe integrierte Betätigungseinheit ist dabei die Anbringung des Vibrators in dem Griff der Gehhilfe besonders zweckmäßig.

Die Erfindung soll im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht einer Beinorthese gemäß einer Ausführungsform  
5 der Erfindung
- Figur 2 eine zu der Beinorthese gemäß Figur 1 gehörende Gehhilfe in Form  
einer Stütze
- 10 Figur 3 eine Detaildarstellung eines Gelenks der Orthese gemäß Figur 1 im  
gesperrten Zustand in einer Seitenansicht
- Figur 4 das Gelenk gemäß Figur 3 in einer Ansicht von hinten
- 15 Figur 5 die Ansicht gemäß Figur 3 für das Gelenk im entriegelten Zustand
- Figur 6 die Ansicht gemäß Figur 4 für das Gelenk im entriegelten Zustand
- 20 Figur 7 eine Seitenansicht des Gelenks gemäß Figur 5 im gebeugten Zu-  
stand
- Figur 8 eine Seitenansicht eines Steuermoduls mit einer Entriegelungstaste
- 25 Figur 9 eine Draufsicht auf das Steuermodul gemäß Figur 8
- Figur 10 ein Blockschaltbild für die elektrischen Teile der Beinorthese gemäß  
Figur 1, die mit einem Steuermodul gemäß den Figuren 8 und 9  
ausgerüstet ist
- 30 Figur 11 ein Steuermodul für die Beinorthese gemäß Figur 1, die drahtlos an-  
steuerbar ist
- Figur 12 eine Draufsicht auf das Steuermodul gemäß Figur 11

Die in Figur 1 dargestellte Beinorthese 1 weist eine Oberschenkelschale 2, eine Unterschenkelschale 3 und einen Fußaufnahmeschale 4 auf. Unterschenkelschale 3 und Fußaufnahmeschale 4 sind durch ein Drehgelenk 5 miteinander verbunden. Zwischen der Oberschenkelschale 2 und der Unterschenkelschale 3 ist ein verriegelbares Gelenk 6 angeordnet, das über ein Verbindungskabel 7 mit einem an der Oberseite der Oberschenkelschale 2 einhängbares Steuermodul 8 verbunden ist.

In Figur 1 nicht dargestellt sind in das Gelenk 6 einsteckbare flache Versteifungsstäbe, die mit der Oberschenkelschale 2 bzw. der Unterschenkelschale 3 verbindbar sind.

Das Gelenk 6 ist in der in Figur 1 dargestellten gestreckten Stellung verriegelbar und mittels einer Entriegelungstaste 9 des Steuermoduls 8 entriegelbar.

15

Figur 2 zeigt eine Gehhilfe 10 in Form einer stangenförmigen Stütze, die am unteren Ende ein zum Aufsetzen auf dem Boden vorgesehenes Gummiteil 11 und am oberen Ende einen Griff 12 und eine Unterarmstütze 13 aufweist. In den Griff 12 ist ein Auslöseschalter 9' integriert, der von der stirnseitigen Endfläche des Griffes 12 vorzugsweise mit dem Daumen betätigbar ist und der auf einen Sender 14 einwirkt, der daraufhin ein Betätigungssignal für das Steuermodul 8 aussenden kann. Das Steuermodul 8 ist in diesem Fall für einen Funkempfang eingerichtet.

25 Der Aufbau des Gelenks 6 ist in den Figuren 3 bis 7 näher dargestellt. Das Gelenk 6 besteht aus zwei Gelenkteilen 15, 16 die über das Drehgelenk 17 drehbar miteinander verbunden sind.

Das Teil 15 ist als Gelenkunterteil mit einer nach unten offenen Aufnahmekammer 18 für einen flachen Versteifungsstab versehen, der mit der Unterschenkelschale 3 verbunden wird. In entsprechender Weise weist das Teil 16 eine nach

oben offene Aufnahmekammer 19 zur Aufnahme eines Versteifungsstabs für die Oberschenkelschale 2 auf.

Das Gelenkunterteil 15 ist mit einem Führungsstift 20 versehen, der in einer etwa 5 Viertelkreis ausbildenden Führungsnut 21 bewegbar ist und so Anschläge für die gestreckte Stellung gemäß Figur 3 und eine gebeugte Stellung gemäß Figur 7 des Gelenks 6 ausbildet.

Gelenkunterteil 15 und Gelenkoberteil 16 bilden im Bereich des Drehgelenks 17 10 beide kreisförmige, augenartige Endabschnitte 22, 23 aus, die ineinander zur Bildung des Drehgelenks 17 montiert sind. Der Endabschnitt 22 des Gelenkunterteils 15 ist mit einer radialen Ausnehmung 24 versehen, in die ein Verriegelungsstift 25 mit einem unteren, komplementär zur Ausnehmung 24 geförmten Ende 26 eingreift, um Gelenkunterteil 15 und Gelenkoberteil 16 in der in Figuren 3 und 15 4 dargestellten gestreckten Stellung miteinander zu verriegeln. Der Verriegelungsstift 25 geht an seinem oberen Ende in einen zylindrischen Kern 27 über, der im Innenraum einer elektrischen Spule 28 axial bewegbar ist. Die elektrische Spule 28 ist in einer Halterung 29 im Gelenkoberteil fixiert. Die Position des Verriegelungsstifts 25 ist mittels eines im Gelenkoberteil 16 neben dem Verriegelungsstift 25 angeordnete und sich parallel zu ihm erstreckenden Sensor 30 detektiert. Mit dem Sensor 30 wirkt ein mit dem Verriegelungsstift 25 verbundener Permanentmagnet 31 zusammen, der sich quer zum Verriegelungsstift 27 erstreckt und dessen Magnetfeld durch den Sensor 30, der ein Hall-Sensor sein kann, detektierbar ist. In der in Figur 3 dargestellten verriegelten Stellung detektiert der Sensor 30 kein Magnetfeld des Permanentmagneten 31. Bewegt sich 20 der Verriegelungsstift 25 nach oben, weil er aufgrund eines Stromflusses durch die Spule 28 in deren Innenraum gezogen wird, gelangt das Feld des Permanentmagneten 31 in den Bereich des Sensors 30, der somit den entriegelten Zustand detektiert. Sowohl der Strom für die Spule 28 als auch das Ausgangssignal 25 des Sensors 30 werden über das Verbindungskabel 7 von bzw. zu dem Steuermodul 8 übertragen.

Figur 4 verdeutlicht, dass das Endstück 26 des Verriegelungsstifts 25 axial seitlich versetzt verfahrbar ist und mit dem Verriegelungsstift 25 über einen Verbindungssift 32 verbunden ist.

- 5 Die Figuren 5 und 6 zeigen das Gelenk 6 im entriegelten Zustand. Über das Verbinduskabel 7 wird die Spule 28 von Strom durchflossen und wirkt als Elektromagnet für den Verriegelungsstift 25, der in das Innere der Spule 28 – in der zeichnerischen Darstellung also nach oben – gezogen wird und das mit ihm verbundene Ende 26 aus der zugehörigen Ausnehmung 24 herauszieht, sodass das
- 10 Gelenkunterteil 15 nunmehr gegenüber dem Gelenkoberteil 16 drehbar ist, und zwar im Rahmen der durch den Führungsstift 20 und die Führungsnu 21 vorgegebenen Führung 20, 21.

Figur 7 zeigt die gebeugte Endstellung des Gelenks 6, wie sie eingenommen wird, wenn sich der Benutzer setzt. Das Ende 26 des Verriegelungsstifts 25 gleitet dabei auf der zylinderischen Umfangsfläche des Endabschnitts 22 des Gelenkunterteils 15. Geht der Benutzer aus dem gebeugten Zustand gemäß Figur 7 in den gestreckten Zustand gemäß Figuren 3 bis 6 über, gleitet das untere Ende 26 des Verriegelungsstifts 15 unter dem Einfluss der Schwerkraft auf der Umfangsfläche des Endabschnitts 22, bis das untere Ende 26 in der vollständig gestreckten Stellung in die Ausnehmung 24 hineinfällt und die Verriegelung gemäß den Figuren 3 und 4 wirkt.

Das in den Figuren 8 und 9 dargestellte Steuermodul 8 weist die Taste 9 zum Entriegeln des Gelenks 6 an einer bequem erreichbaren Stelle auf. Das Steuermodul ist mit einem rechteckigen, flachen Gehäuse 33 versehen an dessen schmaler Oberseite 34 ein Hauptschalter 35 mit einer Warnleuchte 36 angeordnet ist. Das Gehäuse 33 beinhaltet an der Unterseite eine Batterie 37, die über eine an einer schmalen Seitenwand angebrachte Ladebuchse 38 wiederaufladbar ist. Das Steuermodul 8 beinhaltet ferner eine Kurzzeitsteuerung 39 und zwei Tongeneratoren 40, 41 sowie einen Vibrator 42. Über einen Schalter 43 können

die Tongeneratoren 40, 41 abgeschaltet werden, um ein in bestimmten Situationen unerwünschtes akustisches Signal zu unterdrücken.

Figur 9 lässt erkennen, dass an der Oberseite 34 des Gehäuses 33 eine weitere 5 Kontrollleuchte 44 vorgesehen ist, die den Ladezustand der Batterie 37 anzeigt. Ferner ist das Gehäuse 33 mit einem Klemmbügel 45 versehen, mit dem es an der Oberkante der Oberschenkelschale 2 klemmend befestigbar ist.

Das in Figur 10 dargestellte Blockschaltbild zeigt die funktionale Verschaltung in 10 dem Steuermodul 8 und die auf das Gelenk 6 über das Verbindungskabel 7 übertragenen Signale.

Die Batterie 37 ist über den Hauptschalter 35 mit der Ladebuchse 38 und der Taste 9 zum Entriegeln des Gelenks 6 verbunden. Wird die Taste 9 betätigt, wird 15 damit der Tongenerator 41 angesteuert, der ein Warnton für die Entriegelung abgibt. Bei eingeschalteten Hauptschalter 35 wird der Ladezustand der Batterie 37 durch die Kontrollleuchte 44 angezeigt, indem die Kontrollleuchte 44 beispielsweise nicht aufleuchtet, wenn der Ladezustand der Batterie 37 ausreichend ist. Durch die Taste 9 wird ein Strom über das Verbindungskabel 7 in die Spule 28 20 im Gelenk 6 geleitet, wodurch die Entsperrung vorgenommen wird.

Detektiert der Sensor 30 des Gelenks 6, dass der Verriegelungsstift 25 wieder in die verriegelte Stellung gefallen ist, wird dieses Ausgangssignal des Sensors 30 über das Verbindungskabel 7 in das Steuermodul 8 übertragen und löst dort über 25 die Kurzzeitsteuerung 39 Quittungssignale aus, nämlich durch ein über die Kurzzeitsteuerung 39 gesteuertes Aufleuchten der Kontrollleuchte 36, Betätigen des Vibrators 42 und Betätigen des Tongenerators 40, sofern dieser nicht über den Schalter 43 abgeschaltet worden ist.

30 Die Figuren 11 und 12 zeigen das Steuermodul 8' in einer für einen Funkempfang von dem Sender 14 der Gehhilfe 10 ausgelöstes Betätigungssignal und ist daher

zusätzlich mit einem Funkempfänger 46 und einem Schaltrelais 47 anstelle des Schalters 9 versehen. Selbstverständlich ist es auch möglich, zusätzlich zu dem Funkempfänger 46 und dem Schaltrelais 47 auch die Entriegelungsmöglichkeit über die Taste 9 in dem Steuermodul 8, 8' vorzusehen.

5

In der in den Figuren 11 und 12 dargestellten Ausführungsform ist wegen des Wegfalls des Schalters 9 auch die entsprechende Kontrollleuchte 36 entfallen, sodass sich an der Oberseite 34 des Gehäuses 9 nur noch die Kontrollleuchte 44 für den Ladezustand der Batterie 37 befindet.

10

Im Übrigen ist das Steuermodul 8' identisch zum Steuermodul 8 aufgebaut.

Li/ho

**GRAMM, LINS & PARTNER**  
**Patent- und Rechtsanwaltssozietät**  
Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

Otto Bock  
HealthCare GmbH  
Max-Näder-Straße 15  
  
37115 Duderstadt

**Braunschweig:**

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm \*  
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins \*\*  
Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek \*\*  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann \*\*  
Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla \*\*  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein \*\*  
Rechtsanwalt Stefan Risthaus  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel  
Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. Joachim Hartung \*

**Hannover:**

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer \*\*

- \* European Patent Attorney
- \*\* European Trademark Attorney
- zugelassen beim LG u. OLG Braunschweig

Unser Zeichen/Our ref.:  
0108-361 DE-1

Datum/Date  
12. März 2003

**Patentansprüche**

1. Orthopädietechnisches Hilfsmittel mit zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen (15, 16) und einer Verriegelungsvorrichtung zum Verriegeln der beiden Teile (15, 16) an einer vorbestimmten relativen Position und zum Entriegeln der Teile (15, 16) zur Freigabe der Bewegung der Teile (15, 16) zueinander, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungsvorrichtung von einem Steuermodul (8, 8') aus elektromechanisch betätigbar ist und dass ein Betätigungssignal von einer Betätigungseinheit (9', 14) drahtlos auf das Steuermodul (8, 8') übertragbar ist.
2. Orthopädietechnisches Hilfsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinheit (9', 14) in eine Gehhilfe (10) integriert ist.
3. Orthopädietechnisches Hilfsmittel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinheit (9', 14) in einem Griff (12) der Gehhilfe (10) untergebracht ist.

15

20

Antwort bitte nach / please reply to:

**Hannover:**

Freundallee 13  
D-30173 Hannover  
Bundesrepublik Deutschland  
Telefon 0511 / 988 75 07  
Telefax 0511 / 988 75 09

**Braunschweig:**

Theodor-Heuss-Straße 1  
D-38122 Braunschweig  
Bundesrepublik Deutschland  
Telefon 0531 / 28 14 0 - 0  
Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

4. Orthopädietechnisches Hilfsmittel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungsnapf (9') an einer freien Stirnseite des Griffes (12) angeordnet ist.

5 5. Orthopädietechnisches Hilfsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Quittungs- oder Warnsignal von dem Steuermodul (8, 8') auf die Betätigungsseinheit (9', 14) übertragbar ist.

10 6. Orthopädietechnisches Hilfsmittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsseinheit (9', 14) eine durch das Quittungs- oder Warnsignal steuerbare optische und/oder akustische Signalanzeigeeinrichtung und/oder einen Vibrator aufweist.

15 7. Orthopädietechnisches Hilfsmittel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Vibrator in einem Griff (12) der Gehhilfe (10) angeordnet ist.

GRAMM, LINS & PARTNER GbR

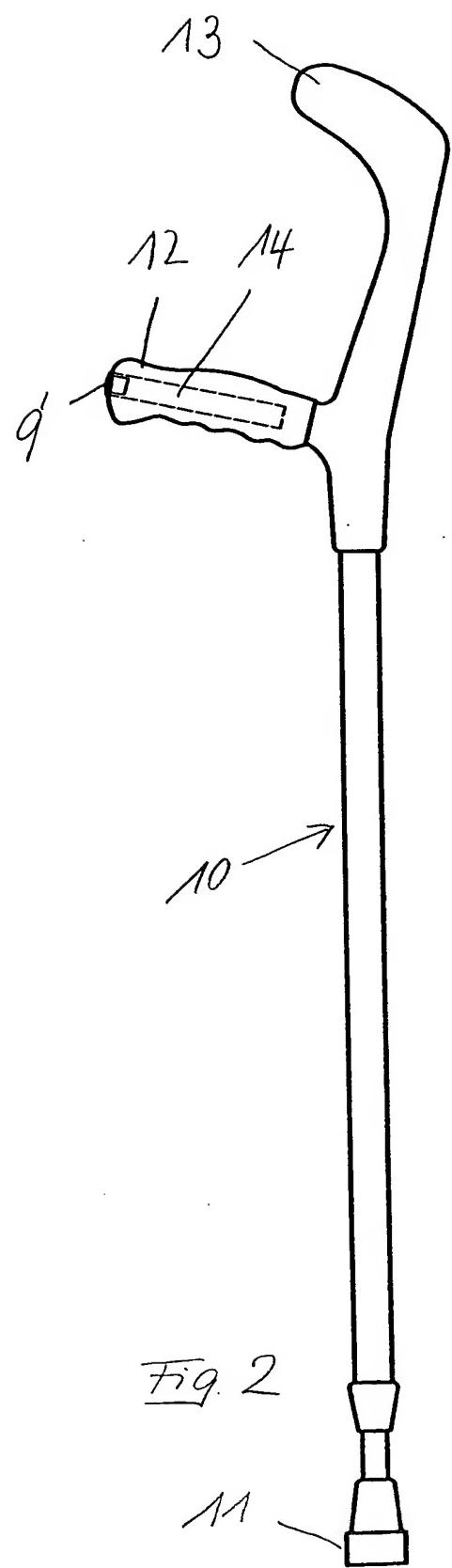
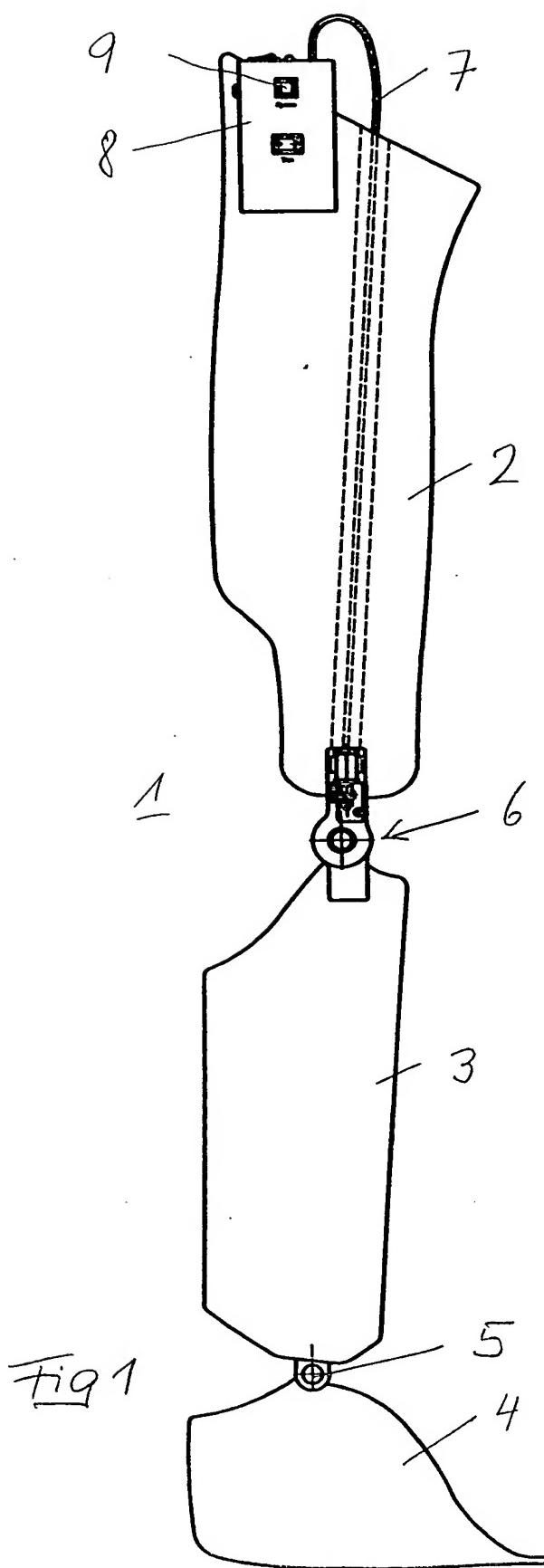
Li/ho

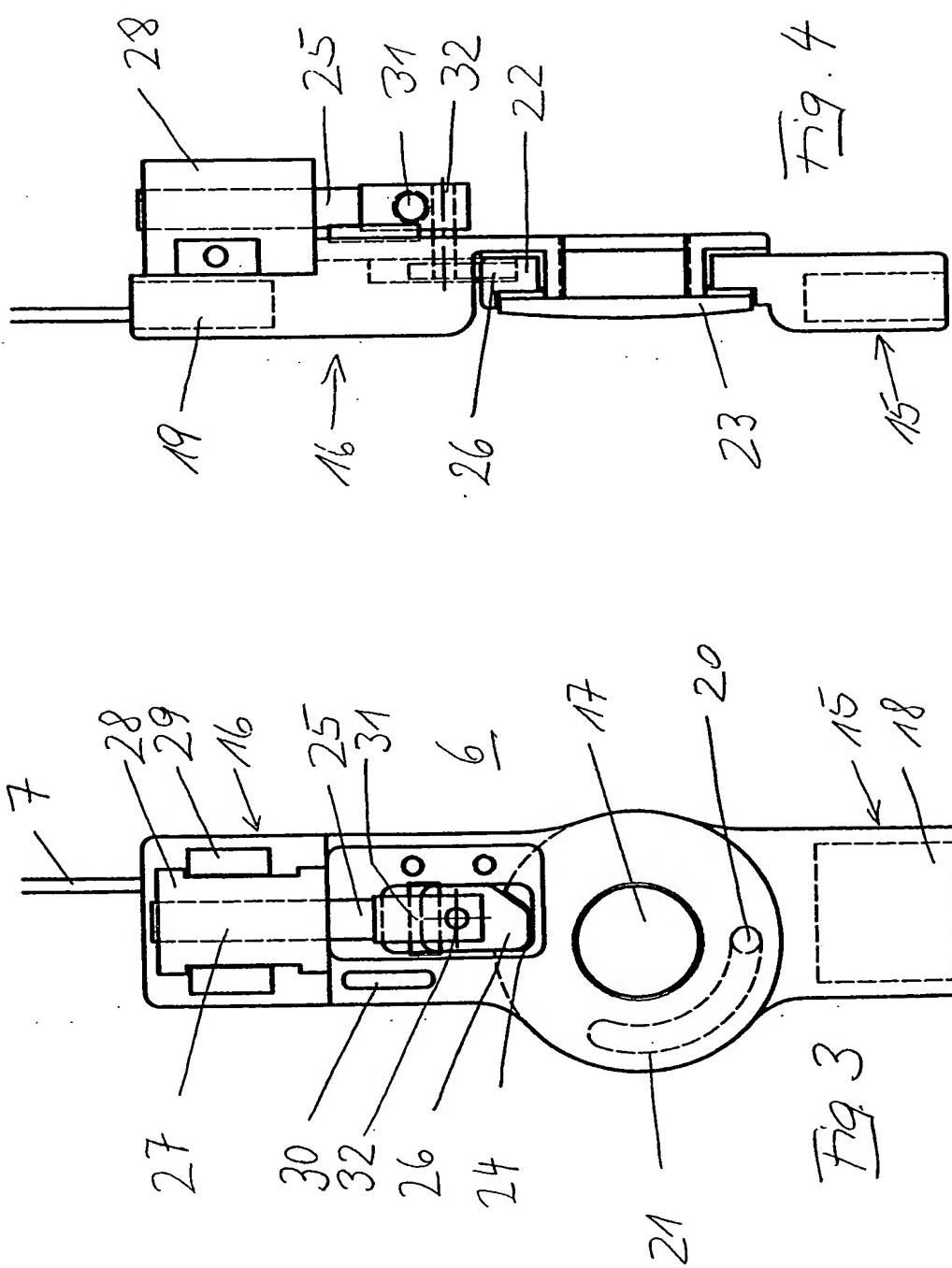
## **Zusammenfassung**

Bei einem orthopädietechnisches Hilfsmittel mit zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen (15, 16) und einer Verriegelungsvorrichtung zum Verriegeln der beiden Teile (15, 16) an einer vorbestimmten relativen Position und zum Entriegeln der Teile (15, 16) zur Freigabe der Bewegung der Teile (15, 16) zueinander, lässt sich die Entriegelung in vorteilhafter Weise dadurch steuern, dass die Verriegelungsvorrichtung von einem Steuermodul (8, 8') aus elektromechanisch betätigbar ist und dass ein Betätigungs signal von einer Betätigungsseinheit (9', 14) aus drahtlos auf das Steuermodul (8, 8') übertragbar ist.

(Figuren 1, 2)

Li/ho





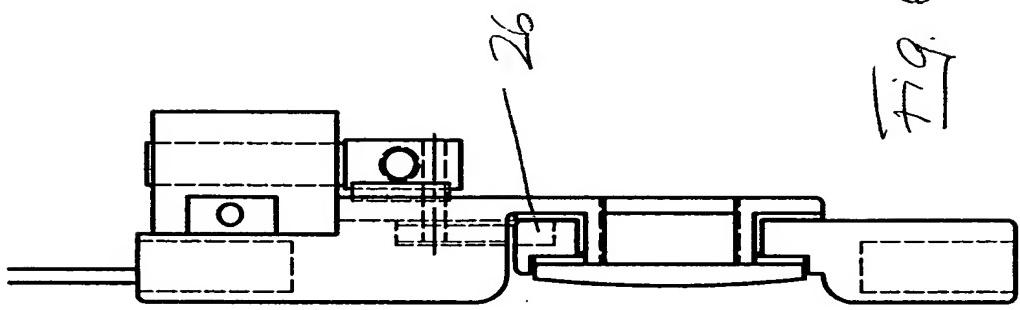


Fig. 6

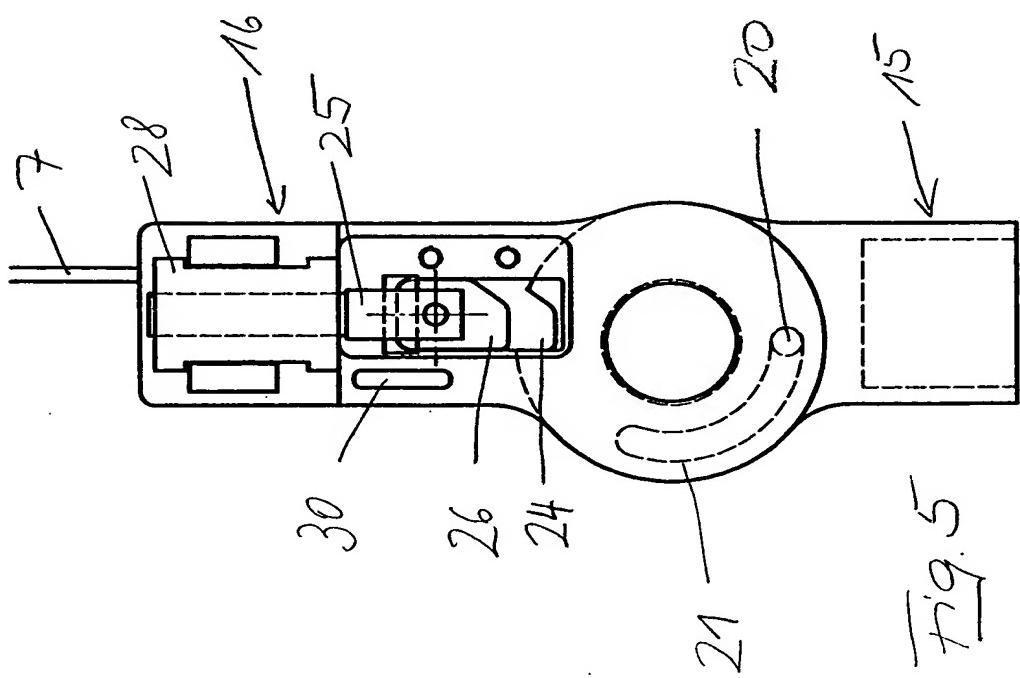
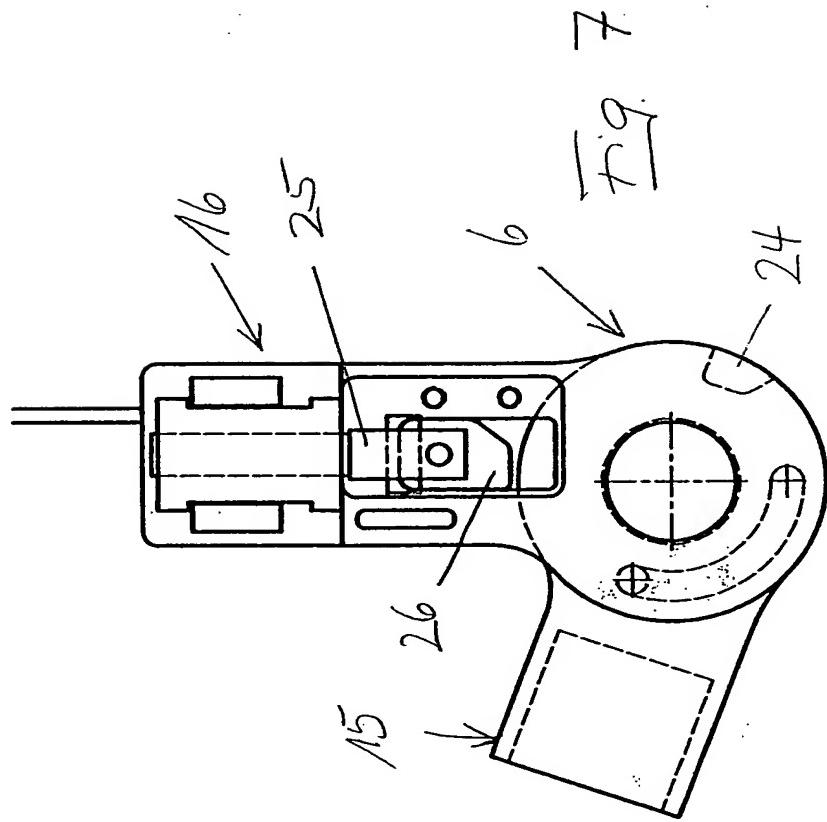


Fig. 5



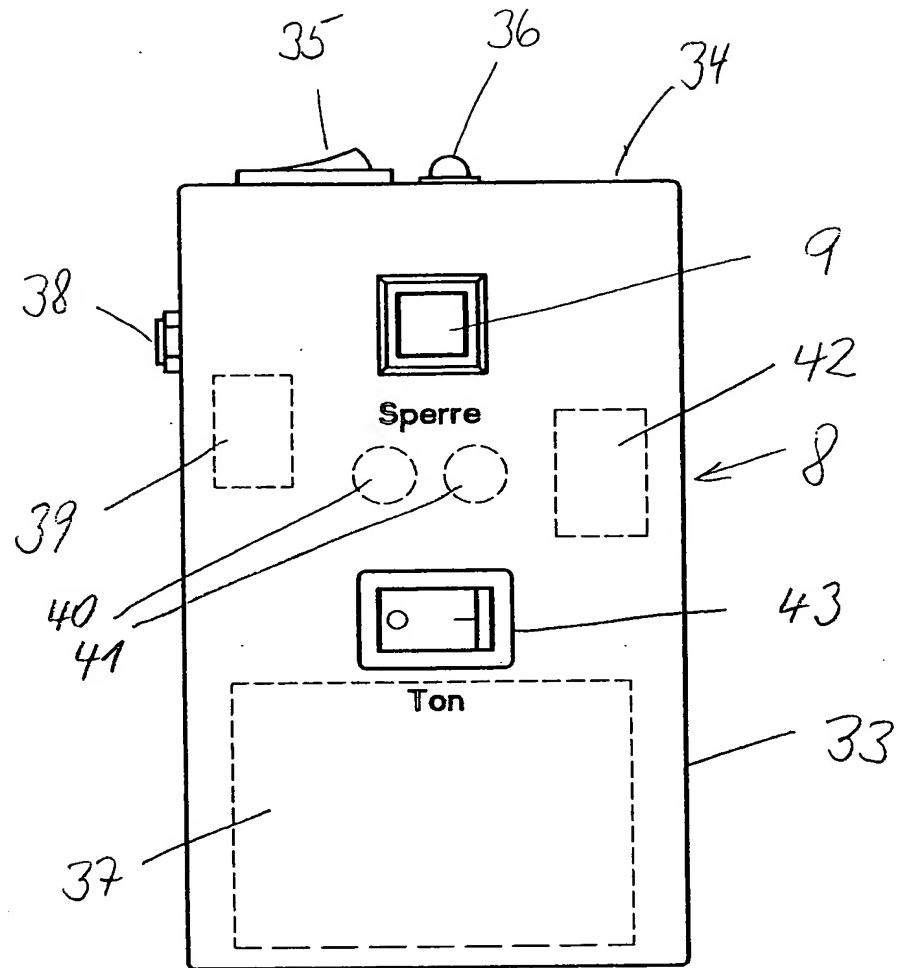


Fig. 8

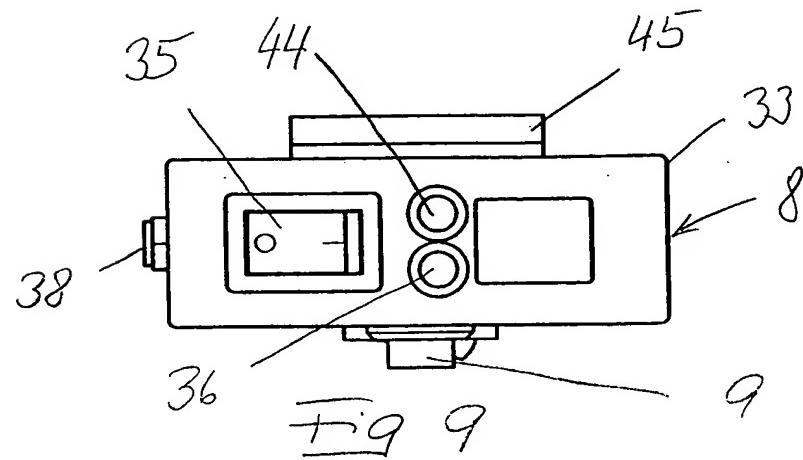
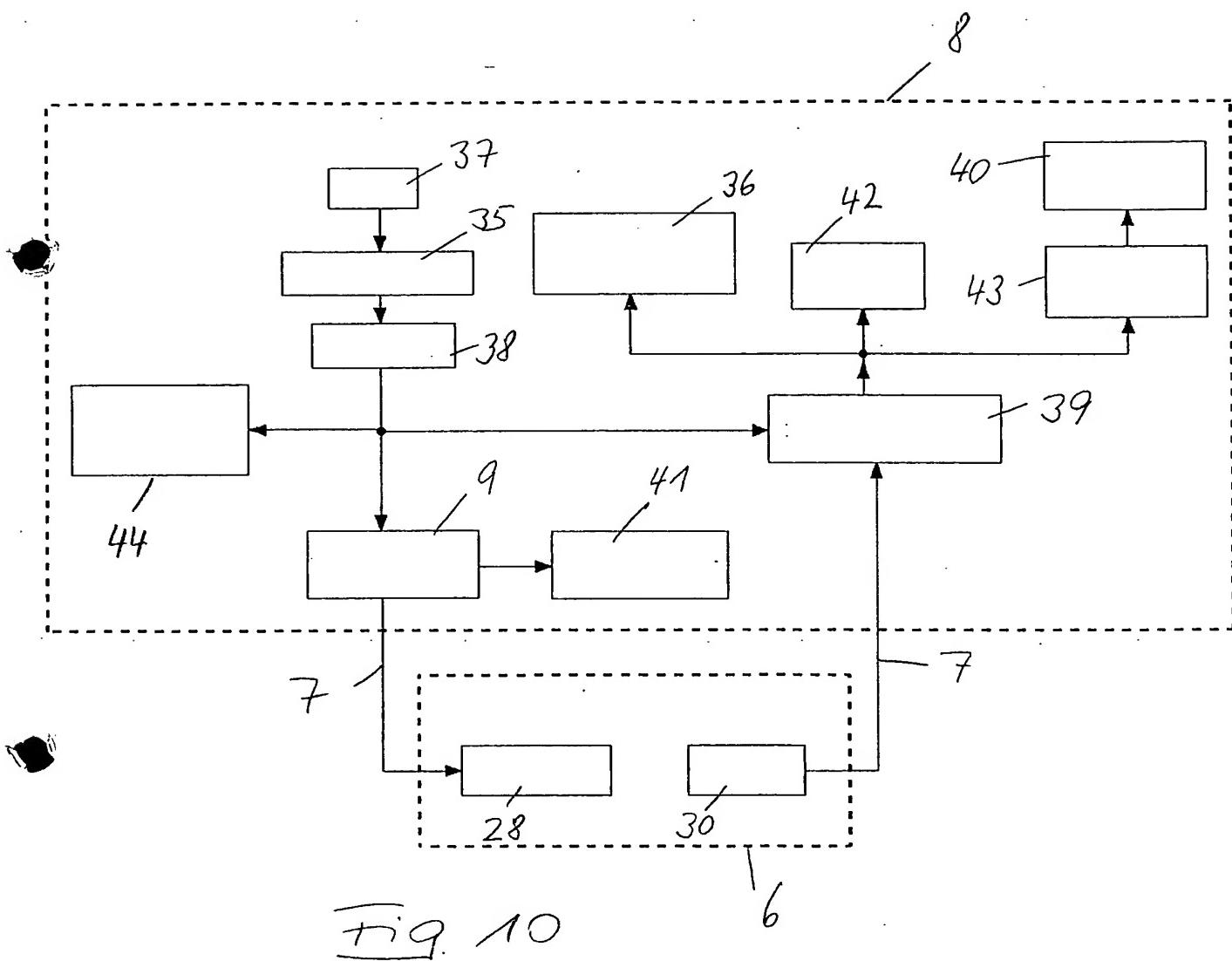


Fig. 9



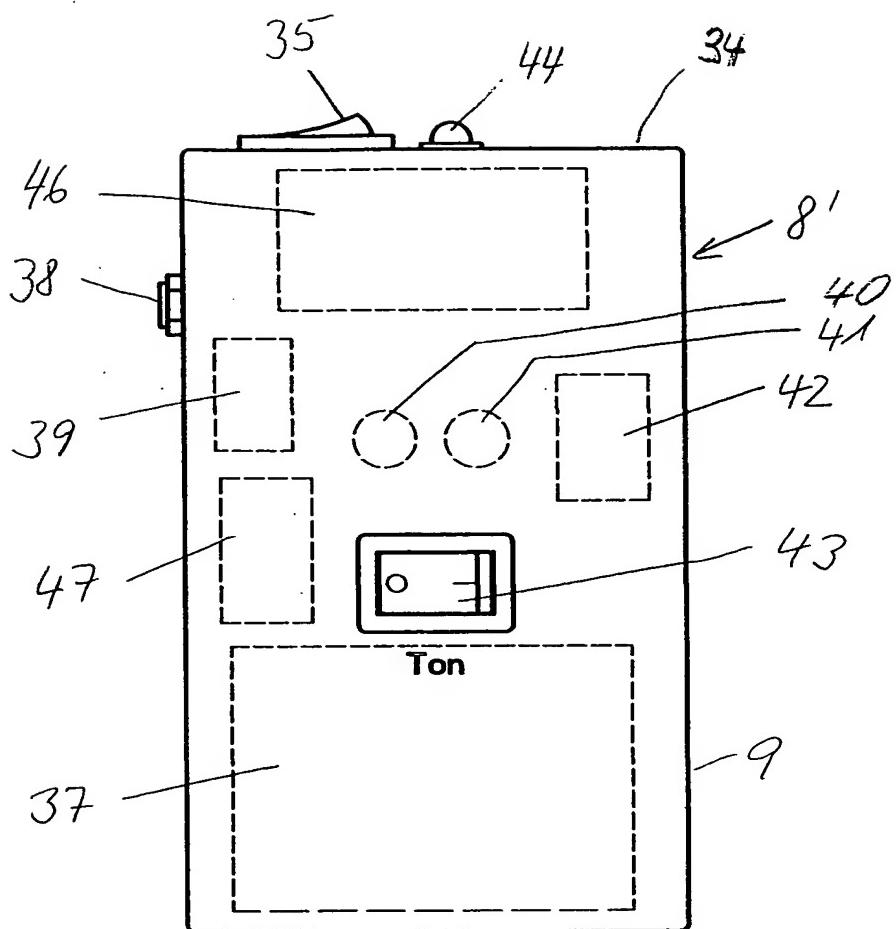


Fig. 11

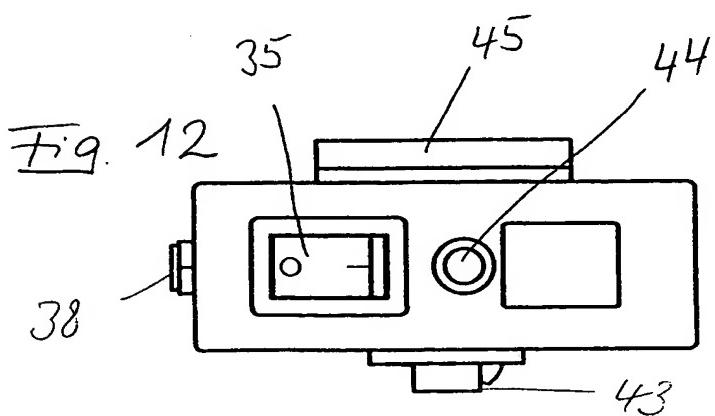


Fig. 12